



INSTALACIÓN ELECTRICA Y CONTRA INCENDIOS DE
UN EDIFICIO DE APARCAMIENTOS

INDICE MEMORIA DESCRIPTIVA

13/07/2015

Hoja 1 de 2

INDICE DOC 1 MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1 - Objeto del proyecto
- 2 - Titular de la instalación.
- 3 - Emplazamiento de las instalaciones
- 4 - Descripción genérica de las instalaciones y su uso
- 5 - Legislación aplicable
- 6 - Potencia prevista
 - 6.1 - Potencia máxima admisible
- 7- Descripción de las instalaciones de enlace
 - 7.1 – Acometida
 - 7.2 - Caja general de protección
 - 7.3 - Línea general de alimentación y derivación individual.
 - 7.3.1 - Descripción, longitud, sección, diámetro y trazado del tubo.
 - 7.3.2 - Canalizaciones.
 - 7.3.3 - Materiales.
 - 7.3.3.1 - Conductores.
 - 7.3.3.2 - Tubos protectores.
 - 7.4 - Equipos de medida.
- 8 - Descripción de la instalación interior.
 - 8.1 -Clasificación de las instalaciones diseñadas según riesgo de las dependencias de los locales y su adecuación a la ITC correspondiente del R.E.B.T.
 - 8.2 - Características específicas.
 - 8.3 - Cuadro general de distribución.
 - 8.3.1 - Situación, características y composición.
 - 8.4 - Cuadros secundarios y parciales.
 - 8.4.1 - Situación, características y composición.
 - 8.5 - Líneas distribuidoras y canalizaciones.
 - 8.5.1 - Sistema de instalación elegido.
 - 8.5.2 - Descripción: longitud, sección y diámetro del tubo.
 - 8.5.3 - Número de circuitos, identificación, destino y puntos de utilización de cada uno de ellos
 - 8.6 - Receptores. Descripción de las condiciones reglamentarias que le afecten.
- 9 - Suministros complementarios, en su caso. (Art. 10 del R.E.B.T.). Justificar el aforo.
 - 9.1 - Justificación de la potencia instalada y previsión de contratación.
 - 9.2 - Tipo de suministro.
 - 9.3 - Descripción.



INSTALACIÓN ELECTRICA Y CONTRA INCENDIOS DE
UN EDIFICIO DE APARCAMIENTOS

INDICE MEMORIA DESCRIPTIVA

13/07/2015

Hoja 2 de 2

9.4 - Potencia.

9.5 - Receptores que alimenta.

10.- Alumbrados de emergencia. Justificación de los equipos instalados.

10.1.- Alumbrados de seguridad:

10.1.1 - Evacuación.

10.1.2 - Ambiente antipánico.

10.1.3 - Zona de alto riesgo.

10.2-Alumbrado de reemplazamiento.

11 - Línea de puesta a tierra.

11.1 - Descripción del sistema de protección contra contactos indirectos.

11.2 - Tomas de tierra.

11.3 - Líneas principales de tierra.

11.4 - Derivaciones de las líneas principales de tierra.

11.5 - Conductores de protección.

11.6 - Red de equipotencialidad.

11.7 - Dispositivos de protección contra contactos indirectos.

12 - Ventilación.



1 - Objeto del proyecto

A petición de la Universidad Politécnica de Cartagena, se procede a la redacción del presente proyecto por el alumno Francisco José Valdecantos Roca, que consistirá en el diseño de la instalación eléctrica y contra incendios de un edificio de aparcamientos, siendo su tutor el profesor de la U.P.C.T. Don Alfredo Conesa Tejerina

2 - Titular de la instalación.

El titular de la instalación corresponde a la Universidad Politécnica de Cartagena.

3 - Emplazamiento de las instalaciones

El edificio sobre el que hemos hecho el proyecto se encuentra detrás del Campus Muralla del Mar, entre el fondo y la plaza de la Universidad.

4 - Descripción genérica de las instalaciones y su uso

El edificio sobre el que se ha realizado este proyecto es un edificio de aparcamientos construido en estructura metálica y usando forjados de chapa colaborante para suelos y techos. Consta de ocho plantas interiores mas una al aire libre. Existe una diferencia de altura entre plantas interiores de 1.25 metros. Para subir y bajar por el edificio, existen dos cuerpos de escaleras exteriores y otro interior, así como cuatro rampas en el interior, dos de subida y dos de bajada. La entrada al interior del edificio se encuentra en la parte baja del edificio, y la salida en la planta interior ultima; mientras que la parte al aire libre tiene entrada y salida propias al mismo nivel. El edificio es solo para alumnos, profesores y personal de la UPCT, por lo que se han instalado barreras por las cuales solo se podrá acceder mediante un sistema de apertura por tarjeta. Hay una cámara de seguridad en la entrada y otra en la salida.

Las instalaciones contra incendios se componen de: dos hidrantes exteriores, detectores térmicos y de humo, que cubren todas las superficies interiores del edificio, bocas de incendios equipadas, columna seca y diversos extintores repartidos en cada planta.

Tanto los elementos metálicos como los forjados de chapa colaborante estarán recubiertos de mortero ignifugo.

Las instalaciones eléctricas constan de: tres ascensores, dos barreras para el paso de vehículos, luminarias tanto de alumbrado ordinario como de emergencia en las zonas de circulación y las escaleras, y dos cámaras de seguridad.

Además, el edificio consta de un alumbrado complementario alimentado por un grupo electrógeno situado en la planta dos, que permitirá que continúen funcionando los sistemas de entrada, salida



y seguridad (cámaras y detectores térmicos y de humo), así como una serie de luminarias tanto dentro como en los cuerpos de escaleras en caso de que falle el suministro normal.

Habrán interruptores en diversos puntos del edificio que permitirán encender solo el sector en el que nos encontremos

Para hacer este proyecto, hemos usado las siguientes luminarias como referencia:

- Alumbrado de escaleras: Philips TMW076 1xTL5-49W HFP
- Alumbrado del interior del edificio: Philips TMW076 2xTL5-49W HFP
- Alumbrado exterior: Philips BGP340 1xLED110-3S/740 DM
- Alumbrado de emergencia: Philips FWC110 1xPL-S/2P9W

Si se decide usar otras luminarias, estas deberán tener características similares a las anteriores.

5 - Legislación aplicable

Las leyes, reglamentos, normas y ordenanzas que a continuación se citan han sido utilizados para llevar a cabo el cálculo y desarrollo del presente proyecto:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

6 - Potencia prevista

La potencia prevista es de 49630.7 W



6.1 - Potencia máxima admisible

La potencia máxima admisible es de 64291.84 W

7- Descripción de las instalaciones de enlace

7.1 – Acometida

Partimos de una instalación en baja tensión, existente en el centro de transformación de la universidad. Por lo tanto, en nuestro caso no existe acometida

7.2 - Caja general de protección

No disponemos de caja general de protección. El sistema de protección empleado es un dispositivo automático magneto térmico de corte omnipolar. La salida se encuentra en el cuadro de distribución de baja tensión de centro de transformación.

7.3 - Línea general de alimentación y derivación individual.

Disponemos de una línea del cuadro principal que se encuentra en el centro de transformación a un cuadro secundario a la entrada de nuestro edificio, a una altura de 1.25 metros. Por lo tanto este cuadro secundario será tratado de ahora en adelante como el cuadro principal de nuestro proyecto, y los subcuadros secundarios serán tratados como cuadros secundarios o subcuadros.

7.3.1 - Descripción, longitud, sección, diámetro y trazado del tubo.

No tenemos derivación individual propiamente dicha. Tenemos un cable que va desde el centro de transformación de la universidad al cuadro de la planta 1. No obstante, a partir de ahora será tratado como derivación individual.

El trazado de la derivación individual irá desde el centro de transformación hasta el cuadro principal situado en la segunda planta.

Para ello, el trazado ira bajo tierra, dirigiéndolo por el lateral del edificio hasta la posición del cuadro, y una vez allí, se conectara al mismo

Los tubos, al ser todos enterrados, serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4; y sus características mínimas serán de acuerdo con tabla 8 del apartado 3 BT-21 del REBT.

El diámetro exterior de los tubos será de 90 mm, y la longitud del trazado 125.6 m



7.3.2 - Canalizaciones.

Las canalizaciones seguirán, como es evidente, el mismo trazado que el de los tubos.

El número de cables será de 4, con una sección de 35 mm²

7.3.3 - Materiales.

7.3.3.1 - Conductores.

Todos los conductores serán de cobre.

7.3.3.2 - Tubos protectores.

Todos los tubos protectores serán de XLPE.

7.4 - Equipos de medida.

Los equipos de medida se encuentran situados en el centro de transformación existente, con lo cual la medida es en alta tensión.

8 - Descripción de la instalación interior.

8.1 -Clasificación de las instalaciones diseñadas según riesgo de las dependencias de los locales y su adecuación a la ITC correspondiente del R.E.B.T.

La instalación está clasificada como local con riesgo de explosión e incendio debido al combustible de los automóviles que aparcaran, pero al estar ventilada de forma natural por todos sus lados no será necesario aplicar la reglamentación correspondiente a este tipo de instalaciones.

8.2 - Características específicas.

Justificaremos en este apartado de forma más detallada porque decidimos no aplicar la reglamentación relativa a los edificios con riesgo de incendio y explosión.

El edificio entero (salvo las cimentaciones) está construido en estructura metálica, y como medida de seguridad se ha instalado una malla en todo el exterior del edificio para evitar que coches o personas se caigan, con lo cual la ventilación natural no es interrumpida mediante paredes.

La parte frontal del edificio (por donde los coches entran) está totalmente al aire libre, pero las otras tres partes están rodeadas de roca; pero puesto que existe una separación entre la pared de roca y el edificio, el aire puede circular sin problemas en el hueco que queda.

Puesto que el aire puede circular sin problemas por todo el edificio, no hay riesgo de que los vapores de los combustibles se acumulen en el edificio.



8.3 - Cuadro general de distribución.

8.3.1 - Situación, características y composición.

El cuadro general de distribución se encuentra en la planta 2, metido dentro de un cuarto cerrado con un candado cuya llave estará en posesión del personal de la universidad pertinente, en el que también está el grupo electrógeno. El cuadro tendrá unas dimensiones de 900x550 mm

8.4 - Cuadros secundarios y parciales.

8.4.1 - Situación, características y composición.

Existen tres cuadros secundarios en las plantas 4, 6 y 8. Se encuentran en la misma posición que el cuadro general situado en la segunda planta, encerrados en un armario metálico cerrado con un candado a cuyas llaves solo tendrá acceso el personal de la universidad pertinente.

Al igual que en el caso del cuadro principal, todos los cuadros secundarios tendrán una IP mínima de 55, serán de plástico y sus dimensiones serán de 448x161x432 mm.

8.5 - Líneas distribuidoras y canalizaciones.

8.5.1 - Sistema de instalación elegido.

Las canalizaciones para el interior del edificio se harán igual para todas las plantas. Los cables irán por el techo mediante un sistema de brida. Cuando los cables se encuentren con una viga, los cables deberán ir pegados a la viga, adaptando el trazado del cable a la geometría de la viga para así poder sortearla sin tener que perforarla.

De los cuadros, los cables se sacaran por la parte superior del armario a través de huecos hasta el techo, y una vez allí se repartirán según proceda.

Para conectar el cuadro principal a los subcuadros, los cables atravesaran el forjado, nunca una viga, de forma perpendicular.

Para la instalación de la superficie (alumbrado exterior), los cables se dirigirán por el techo, siguiendo la forma de trazado descrita anteriormente, hasta la parte inferior de la posición de las luminarias, y una vez allí se atravesara el forjado (nunca una viga) y se hará la conexión.

8.5.2 - Descripción: longitud, sección y diámetro del tubo.



Los tubos serán de PVC, preferentemente rígidos, aunque podrán ser curvables si la situación así lo requiere. Sus características mínimas deberán cumplir lo especificado en la tabla 1 del apartado 3 BT-21 del REBT.

La longitud total del trazado de los tubos es de .El diámetro exterior de los tubos será de 16 mm

8.5.3 - Número de circuitos, identificación, destino y puntos de utilización de cada uno de ellos

Podemos dividir los circuitos en dos categorías: los que están exclusivamente alimentados por el sistema principal, y aquellos que lo están además alimentados por el suministro complementario, partiendo todos del cuadro principal.

En la primera categoría tenemos los siguientes circuitos:

- Del cuadro principal a:
 - Tres ascensores
 - Dos líneas de alumbrado ordinario y la línea de alumbrado de emergencia correspondiente a la división 1 (señalada en los planos) de las plantas 1 y 2
 - Dos líneas de alumbrado ordinario y su línea de alumbrado de emergencia correspondiente a la división 2 (señalada en los planos) de las plantas 1 y 2
 - Dos líneas de alumbrado ordinario y su línea de alumbrado de emergencia correspondiente a la división 3 (señalada en los planos) de las plantas 1 y 2
 - Dos líneas de alumbrado correspondientes a las divisiones 1 y 2 de la parte superior
- Del primer cuadro secundario a :
 - Dos líneas de alumbrado ordinario y la línea de alumbrado de emergencia correspondiente a la división 1 (señalada en los planos) de las plantas 3 y 4
 - Dos líneas de alumbrado ordinario y su línea de alumbrado de emergencia correspondiente a la división 2 (señalada en los planos) de las plantas 3 y 4
 - Dos líneas de alumbrado ordinario y su línea de alumbrado de emergencia correspondiente a la división 3 (señalada en los planos) de las plantas 3 y 4



- Del segundo cuadro secundario a :
 - Dos líneas de alumbrado ordinario y la línea de alumbrado de emergencia correspondiente a la división 1 (señalada en los planos) de las plantas 5 y 6
 - Dos líneas de alumbrado ordinario y su línea de alumbrado de emergencia correspondiente a la división 2 (señalada en los planos) de las plantas 5 y 6
 - Dos líneas de alumbrado ordinario y su línea de alumbrado de emergencia correspondiente a la división 3 (señalada en los planos) de las plantas 5 y 6
- Del tercer cuadro secundario a :
 - Dos líneas de alumbrado ordinario y la línea de alumbrado de emergencia correspondiente a la división 1 (señalada en los planos) de las plantas 7 y 8
 - Dos líneas de alumbrado ordinario y su línea de alumbrado de emergencia correspondiente a la división 2 (señalada en los planos) de las plantas 7 y 8
 - Dos líneas de alumbrado ordinario y su línea de alumbrado de emergencia correspondiente a la división 3 (señalada en los planos) de las plantas 7 y 8

En el segundo caso tenemos:

- Cuatro circuitos que corresponden a los alumbrados de policía de las plantas 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 y 9-10
- Dos circuitos que corresponde uno a las cámaras de seguridad y otro a las barreras de entrada y salida
- Tres líneas que alumbran a los tres cuerpos de escalera con sus tres alumbrados de emergencia
- 4 líneas que corresponden a los detectores térmicos y de humo.

8.6 - Receptores. Descripción de las condiciones reglamentarias que le afecten.

- Directiva de Baja Tensión- 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética- 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.



- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos
- Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE. Por la que se instaure un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Reglamento Nº 1194/2012 de la por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño-2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos
- Real Decreto 154/1995, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión y su Guía de Interpretación
- Real Decreto 1890/2008, que aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 y su Guía de Interpretación
- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 a ITC-BT-51.
- Reglamento CE nº 245/2009, de la Comisión de 18 de marzo por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo relativo a los requisitos de diseño ecológico, para lámparas, balastos y luminarias.
- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias
- Borrador CIE TC 4-48. "The effect of spectral power distribution on lighting for urban and pedestrian areas". En fase de elaboración y redacción.
- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias
- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos
- UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público
- UNE EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Proyectoros
- UNE EN 62493 Evaluación de los equipos de alumbrado en relación a la exposición humana a los campos electromagnéticos.
- UNE EN 62471-2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que

9 - Suministros complementarios, en su caso. (Art. 10 del R.E.B.T.). Justificar el aforo.

Nuestro edificio ocupa una superficie de 2377 m² por cada grupo de plantas. Puesto que la superficie queda excluida y tenemos 4 grupos de plantas tenemos una superficie total de 9508 m² De acuerdo con el CTE, y teniendo en cuenta que nuestro edificio es un aparcamiento, tenemos 40 m² por persona. Haciendo las cuentas tenemos un aforo total de 238 persona en todo el edificio. En cada grupo de plantas tenemos entonces 60 personas.



9.1 - Justificación de la potencia instalada y previsión de contratación.

El suministro complementario incluye 70 luminarias en todo el edificio, las luminarias de emergencia de las escaleras, las dos barreras automáticas, dos cámaras de seguridad y los detectores térmicos y de humos.

Se ha decidido incluir estos elementos por tres razones:

- Garantizar un alumbrado mínimo en el edificio
- Seguridad al permitir que las cámaras sigan grabando y los detectores funcionando
- Permitir a los vehículos seguir entrando y saliendo a través de las barreras

9.2 - Tipo de suministro.

El tipo de suministro complementario es del tipo Suministro de Socorro puesto que su consumo corresponde a un 15.02% del suministro normal.

9.3 - Descripción.

El suministro complementario alimenta a 70 luminarias en todo el edificio, 10 por cada grupo plantas, 30 de las escaleras mas 15 de emergencia de las escaleras; así como una barrera automática en la entrada del edificio, una barrera automática en la salida del edificio, las dos cámaras de seguridad y los 60 detectores térmicos y de humos presentes en el edificio.

9.4 - Potencia.

La potencia que corresponde es de 7455.5 W

9.5 - Receptores que alimenta.

El suministro complementario alimenta a:

- 40 luminarias de 108 W cada una, 4320 W en total.
- 30 luminarias de 55 W cada una, 1650 W en total
- 15 luminarias de emergencia de 13.7 W cada una, 205.5 W
- Dos barreras automáticas, consumiendo cada barrera 400W, 800 W en total.
- Dos cámaras de seguridad, consumiendo cada una 15 W, 30 W en total.
- 75 detectores térmicos y de humo de 5 W cada uno, 375 W en total



10.- Alumbrados de emergencia. Justificación de los equipos instalados.

10.1.- Alumbrados de seguridad:

10.1.1 - Evacuación.

La evacuación se realizara por cualquiera de los tres cuerpos de escalera. Se ha previsto alumbrado de emergencia con indicación mediante flechas en los pasillos e indicación de salida en las puertas de salida. La situación de las luminarias de emergencia se encuentra detallada en los planos.

10.1.2 - Ambiente antipánico.

El alumbrado antipánico es el mismo que el alumbrado de evacuación.

10.1.3 - Zona de alto riesgo.

Puesto que ninguna persona realiza ninguna actividad de forma permanente, este alumbrado no es necesario.

10.2-Alumbrado de reemplazamiento.

En nuestro caso, el alumbrado de reemplazamiento consiste en 10 luminarias en cada grupo de plantas más todas las de los cuerpos de escalera, es decir un total de 70 luminarias, las barreras de entrada y salida y las cámaras de seguridad a la entrada y a la salida.

11 - Línea de puesta a tierra.

11.1 - Descripción del sistema de protección contra contactos indirectos.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto.



11.2 - Tomas de tierra.

Las tomas de tierra serán barras de cobre de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro unidas con soldadura termoaluminica. La profundidad de enterramiento será de 1 metro.

Hay un total de 10 picas, con una resistencia de 2.1429 ohmios cada una.

11.3 - Líneas principales de tierra.

La línea principal de tierra se encuentra a la profundidad de 1 metro, y rodea el perímetro de los cimientos, teniendo una longitud total de 274 metros.

La línea será de cobre, con una sección de 25 mm². Los conductores de protección serán conforme a la tabla 2 del ITC-BT-18.

11.4 - Derivaciones de las líneas principales de tierra.

Existen dos derivaciones de la línea principal de tierra: la primera que va de la misma al cuadro, y otra que va del cuadro a los receptores

La sección de los conductores que constituyen las derivaciones de la línea principal de tierra, será la señalado en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquéllos.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con



el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

11.5 - Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

| <u>Sección conductores fase (mm²)</u> | <u>Sección conductores protección (mm²)</u> |
|--|--|
| $S_f \leq 16$ | S_f |
| $16 < S_f \leq 35$ | 16 |
| $S_f > 35$ | $S_f/2$ |

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores.
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

11.6 - Red de equipotencialidad.

Tanto la estructura metálica como las canalizaciones estarán conectadas al sistema de protección de tierra para evitar diferencias de potencial entre ellas

11.7 - Dispositivos de protección contra contactos indirectos.

Para las líneas de las plantas 1 y 2, y para las del alumbrado exterior, que salen directamente del cuadro principal, antes de que se produzcan las ramificaciones a las distintas divisiones, tenemos un interruptor diferencial bipolar 40A 30 mA. Una vez que ya se ha producido las ramificaciones, cada línea que alimenta a cada división tiene un interruptor magnetotermico bipolar de 10 mA.

Para el caso de las líneas alimentadas a través de cuadros secundarios, el diseño es el siguiente para todos: la línea que va del cuadro principal al cuadro secundario tiene un interruptor magnetotermico tetrapolar de 20 A y un interruptor diferencial tetrapolar 25A 30 mA. Ya en el cuadro secundario, tenemos una línea con un interruptor magnetotermico tetrapolar 20A y un interruptor diferencial tetrapolar 25 A 30 mA, que se divide en tres ramas con un interruptor



diferencial bipolar 25A 30 mA cada una, que a su vez se dividen en tres ramas cada una, que alimentan a las distintas divisiones de las plantas, teniendo cada una de ellas un interruptor magnetotermico bipolar 10 A.

En el caso del suministro de socorro, tenemos que, a la salida del transformador hay un interruptor magnetotermico tetrapolar 38A y un interruptor diferencial tetrapolar 40 A 30 mA. Después de esto, hay varias divisiones, contando cada una de ellas con un interruptor diferencial 25A 30 mA tetrapolar en el caso de la línea de escaleras y bipolar para las demás. Cada división se divide a su vez en otras divisiones, que son las líneas que alimentan a los diferentes equipos eléctricos, y disponen todas de un interruptor magnetotermico bipolar 10 A.

Para el ascensor, tenemos un interruptor magnetotermico tetrapolar y un diferencial de 30 mA

12 - Ventilación.

Como ya se ha explicado en el apartado 8 de esta memoria el sistema de ventilación es la ventilación natural.



INDICE ANEXO I CALCULOS JUSTIFICATIVOS

1 – FORMULAS

2 – DEMANDA DE POTENCIAS

3 – CALCULO DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL

4 – CALCULO DE LA LINEA

4.1 – ASCENSORES

4.2 – PLANTAS 1-2 DIV 1

4.3 – DIV 1 PLANT 1

4.4 – DIV 1 PLANT 2

4.5 – EMERGENCIA 1

4.6 – PLANTAS 1-2 DIV 2

4.7 – DIV 2 PLANT 1

4.8 – DIV 2 PLANT 2

4.9 – EMERGENCIA 2

4.10 – PLANTAS 1-2 DIV 3

4.11 – DIV 3 PLANT 1

4.12 – DIV 3 PLANT 2

4.13 – EMERGENCIA 3

4.14 – PLANTAS 3 Y 4

5 – SUBCUADRO PLANTAS 3 Y 4

5.1 – DEMANDA DE POTENCIAS

5.2 – CALCULO DE LA LINEA

5.2.1 – PLANTAS 3 Y 4

5.2.2 – PLANTAS 3 Y 4 DIV 1

5.2.3 – DIV 1 PLANT 3

5.2.4 – DIV 1 PLANT 4

5.2.5 – EMERGENCIA 1

5.2.6 – PLANTAS 3 Y 4 DIV 2

5.2.7 – DIV 2 PLANT 3

5.2.8 – DIV 2 PLANT 4

5.2.9 – EMERGENCIA 2

5.2.10 – PLANTAS 3 Y 4 DIV 3

5.2.11 – DIV 3 PLANT 3

5.2.12 – DIV 3 PLANT 4

5.2.13 – EMERGENCIA 3



5.2.14 – PLANTAS 5 Y 6

6 – SUBCUADRO PLANTAS 5 Y 6

6.1 – DEMANDA DE POTENCIAS

6.2 – CALCULO DE LA LINEA

6.2.1 – PLANTAS 5 Y 6

6.2.2 – PLANTAS 5 Y 6 DIV 1

6.2.3 – DIV 1 PLANT 5

6.2.4 – DIV 1 PLANT 6

6.2.5 – EMERGENCIA 1

6.2.6 – PLANTAS 5 Y 6 DIV 2

6.2.7 – DIV 2 PLANT 5

6.2.8 – DIV 2 PLANT 6

6.2.9 – EMERGENCIA 2

6.2.10 – PLANTAS 5 Y 6 DIV 3

6.2.11 – DIV 3 PLANT 5

6.2.12 – DIV 3 PLANT 6

6.2.13 – EMERGENCIA 3

6.2.14 – PLANTAS 7 Y 8

7 – SUBCUADRO PLANTAS 7 Y 8

7.1 – DEMANDA DE POTENCIAS

7.2 – CALCULO DE LA LINEA

7.2.1 – PLANTAS 7 Y 8

7.2.2 – PLANTAS 7 Y 8 DIV 1

7.2.3 – DIV 1 PLANT 7

7.2.4 – DIV 1 PLANT 8

7.2.5 – EMERGENCIA 1

7.2.6 – PLANTAS 7 Y 8 DIV 2

7.2.7 – DIV 2 PLANT 7

7.2.8 – DIV 2 PLANT 8

7.2.9 – EMERGENCIA 2

7.2.10 – PLANTAS 7 Y 8 DIV 3

7.2.11 – DIV 3 PLANT 7

7.2.12 – DIV 3 PLANT 8

7.2.13 – EMERGENCIA 3

7.2.14 – PARTE SUPERIOR



8 – CALCULO LINEA :

8.1 – DIV 1 EXTERIOR

8.2 – DIV 2 EXTERIOR

9 – CALCULO LINEA:

9.1 – ALUMB POLICIA 1-2

9.2 – ALUMB POLICIA 3-4

9.3 – ALUMB POLICIA 5-6

9.4 – ALUMB POLICIA 7-8

9.5 – ESCALERA 1

9.6 – EMERG 1

9.7 – ESCALERA 2

9.8 – EMERG 2

9.9 – ESCALERA 3

9.10 – EMERG 3

9.11 – SEGURIDAD

9.12 – CAMARAS SEGURIDAD

9.13 – BARRERAS AUT

9.14 – DETECTORES 1-2

9.15 – DETECTORES 3-4

9.16 – DETECTORES 5-6

9.17 – DETECTORES 7-8

10 – TABLA RESUMEN

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

1 - Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos\phi$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

φ₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

φ₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

ω = 2πf; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(μF).

2 - DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|------------------|----------|
| Ascensores | 18000 W |
| Div 1 Plant 1 | 864 W |
| Div 1 Plant 2 | 648 W |
| Emergencia 1 | 150.7 W |
| Div 2 Plant 1 | 972 W |
| Div 2 Plant 2 | 972 W |
| Emergencia 2 | 205.5 W |
| Div 3 Plant 1 | 1080 W |
| Div 3 Plant 2 | 756 W |
| Emergencia 3 | 178.1 W |
| Plantas 3 y 4 | 5826.3 W |
| Plantas 5 y 6 | 5826.3 W |
| Plantas 7 y 8 | 5826.3 W |
| Div 1 exterior | 510 W |
| Div 2 exterior | 510 W |
| Alum Policia 1-2 | 1080 W |
| Alum Policia 3-4 | 1080 W |
| Alum Policia 5-6 | 1080 W |
| Alum Policia 7-8 | 1080 W |
| Escalera 1 | 550 W |
| Emerg 1 | 68.5 W |

| | |
|-------------------|-----------|
| Escalera 2 | 550 W |
| Emerg 2 | 68.5 W |
| Escalera 3 | 550 W |
| Emerg 3 | 68.5 W |
| Camaras seguridad | 30 W |
| Barreras Aut | 800 W |
| Detectores 1-2 | 75 W |
| Detectores 3-4 | 75 W |
| Detectores 5-6 | 75 W |
| Detectores 7-8 | 75 W |
| TOTAL.... | 49630.7 W |

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 30500.7
- Potencia Instalada Fuerza (W): 19130
- Potencia Máxima Admisible (W): 64291.84

3 - Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 70 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 49630.7 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $18000 \times 1.25 + 41225 = 63725 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.8)}$

$$I = 63725 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 114.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x35mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 117 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 88.29

$$e(\text{parcial}) = 70 \times 63725 / (43.82 \times 400 \times 35) = 7.27 \text{ V.} = 1.82 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.82\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 116 A.

4 - Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 70 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia activa: 12.25 kW.
- Potencia aparente generador: 20 kVA.

$$I = C_g \times S_g \times 1000 / (1.732 \times U) = 1.25 \times 20 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 36.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.27

$e(\text{parcial}) = 70 \times 16000 / 48.64 \times 400 \times 10 = 5.76 \text{ V} = 1.44 \%$

$e(\text{total}) = 1.44\% \text{ ADMIS (1.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 40 A.

Contactador Tripolar In: 40 A.

4.1- Cálculo de la Línea: Ascensores

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.62 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 18000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $18000 \times 1.25 = 22500 \text{ W.}$

$I = 22500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 40.6 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 59 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.2

$e(\text{parcial}) = 0.62 \times 22500 / 48.99 \times 400 \times 16 \times 1 = 0.04 \text{ V} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.83\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 47 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

4.2 - Cálculo de la Línea: Plantas 1-2 Div 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.1 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 1662.7 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $2992.86 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 2992.86 / 230 \times 0.8 = 16.27 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.26

$e(\text{parcial})=2 \times 0.1 \times 2992.86 / 50.02 \times 230 \times 4 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=1.82\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

4.3 - Cálculo de la Línea: Div 1 Plant 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 71.8 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|
| Longitud(m) | 6.2 | 29.98 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.38 | 5.25 | 5 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 864 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$864 \times 1.8 = 1555.2 \text{ W.}$$

$$I = 1555.2 / 230 \times 1 = 6.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.11

$e(\text{parcial})=2 \times 53.88 \times 1555.2 / 50.94 \times 230 \times 2.5 = 5.72 \text{ V.} = 2.49 \%$

$e(\text{total})=4.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.4 - Cálculo de la Línea: Div 1 Plant 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 77.05 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------|------|-------|-----|-----|-----|-----|------|
| Longitud(m) | 21.7 | 29.98 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.38 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 648 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$648 \times 1.8 = 1166.4 \text{ W.}$$

$$I = 1166.4 / 230 \times 1 = 5.07 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.75

$e(\text{parcial}) = 2 \times 64.24 \times 1166.4 / 51.19 \times 230 \times 2.5 = 5.09 \text{ V.} = 2.21 \%$

$e(\text{total}) = 4.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.5 - Cálculo de la Línea: Emergencia 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 110 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 150.7 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $150.7 \times 1.8 = 271.26 \text{ W.}$

$I = 271.26 / 230 \times 1 = 1.18 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.19

$e(\text{parcial}) = 2 \times 110 \times 271.26 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 3.36 \text{ V.} = 1.46 \%$

$e(\text{total}) = 3.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.6 - Cálculo de la Línea: Plantas 1-2 Div 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2149.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $3869.1 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 3869.1 / 230 \times 0.8 = 21.03 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 \text{ mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.8

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 3869.1 / 49.06 \times 230 \times 4 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 1.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

4.7 - Cálculo de la Línea: Div 2 Plant 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 59.53 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Longitud(m) | 4.3 | 19 | 1 | 4.22 | 5.25 | 5 | 5.38 | 5.12 | 5.25 | 5 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | |
| 108 | | | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 972 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $972 \times 1.8 = 1749.6$ W.

$I = 1749.6 / 230 \times 1 = 7.61$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.94

$e(\text{parcial}) = 2 \times 39.57 \times 1749.6 / 50.79 \times 230 \times 2.5 = 4.74$ V. = 2.06 %

$e(\text{total}) = 3.9\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.8 - Cálculo de la Línea: Div 2 Plant 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55.6 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

| | | | | | | | | | | |
|--------------|---|------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Longitud(m) | 9 | 5.47 | 2.5 | 2.5 | 5.25 | 1.25 | 5.12 | 4 | 5 | |
| 5.38 | | | | | | | | | | |
| P.des.nu.(W) | 0 | 0 | 108 | 108 | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | |
| 108 | | | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | |
|--------------|------|-----|
| Tramo | 11 | 12 |
| Longitud(m) | 5.12 | 5 |
| P.des.nu.(W) | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 972 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $972 \times 1.8 = 1749.6$ W.

$I = 1749.6 / 230 \times 1 = 7.61$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.94

$e(\text{parcial}) = 2 \times 35.6 \times 1749.6 / 50.79 \times 230 \times 2.5 = 4.27 \text{ V} = 1.85 \%$

$e(\text{total}) = 3.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.9 - Cálculo de la Línea: Emergencia 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 108 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 205.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $205.5 \times 1.8 = 369.9 \text{ W}.$

$I = 369.9 / 230 \times 1 = 1.61 \text{ A}.$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.34

$e(\text{parcial}) = 2 \times 108 \times 369.9 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 4.5 \text{ V} = 1.96 \%$

$e(\text{total}) = 3.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.10 - Cálculo de la Línea: Plantas 1-2 Div 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2014.1 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $3625.38 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 3625.38 / 230 \times 0.8 = 19.7 \text{ A}.$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 \text{ mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.12

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 3625.38 / 49.34 \times 230 \times 4 = 0.05 \text{ V} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 1.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

4.11 - Cálculo de la Línea: Div 3 Plant 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 57.47 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Longitud(m) | 12.1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.12 | 5.25 | 5 | 5 |
| P.des.nu.(W) | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1080 \times 1.8 = 1944 \text{ W.}$

$$I = 1944 / 230 \times 1 = 8.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.86

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 34.72 \times 1944 / 50.62 \times 230 \times 2.5 = 4.64 \text{ V.} = 2.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.86\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.12 - Cálculo de la Línea: Div 3 Plant 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 57.72 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

| | | | | | | | | |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Longitud(m) | 21.7 | 5.9 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.12 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 756 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $756 \times 1.8 = 1360.8 \text{ W.}$

$$I = 1360.8 / 230 \times 1 = 5.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.38

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 42.62 \times 1360.8 / 51.07 \times 230 \times 2.5 = 3.95 \text{ V.} = 1.72 \%$$

$e(\text{total})=3.56\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.13 - Cálculo de la Línea: Emergencia 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 102 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 178.1 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $178.1 \times 1.8 = 320.58 \text{ W}$.

$I = 320.58 / 230 \times 1 = 1.39 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.26

$e(\text{parcial}) = 2 \times 102 \times 320.58 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 3.68 \text{ V} = 1.6 \%$

$e(\text{total}) = 3.44\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.14 - Cálculo de la Línea: Plantas 3 y 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2.5 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 5826.3 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 10487.34 W . (Coef. de Simult.: 1)

$I = 10487.34 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 18.92 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 + TT \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 50.49

$e(\text{parcial}) = 2.5 \times 10487.34 / 49.62 \times 400 \times 6 = 0.22 \text{ V} = 0.06 \%$

$e(\text{total}) = 1.87\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

5 - SUBCUADRO

Plantas 3 y 4

5.1 - DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|---------------|----------|
| Div 1 Plant 3 | 864 W |
| Div 1 Plant 4 | 648 W |
| Emergencia 1 | 150.7 W |
| Div 2 Plant 3 | 972 W |
| Div 2 Plant 4 | 972 W |
| Emergencia 2 | 205.5 W |
| Div 3 Plant 3 | 1080 W |
| Div 3 Plant 4 | 756 W |
| Emergencia 3 | 178.1 W |
| TOTAL.... | 5826.3 W |

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 5826.3

5.2.1 - Cálculo de la Línea: Plantas 3 y 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.1 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 5826.3 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
10487.34 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=10487.34/1,732 \times 400 \times 0.8=18.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.73

$$e(\text{parcial})=0.1 \times 10487.34 / 48.9 \times 400 \times 4=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

5.2.2 - Cálculo de la Línea: Plantas 3-4 Div 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.1 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1662.7 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2992.86 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2992.86/230 \times 0.8=16.27 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.1 \times 2992.86/50.02 \times 230 \times 4=0.01 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

5.2.3 - Cálculo de la Línea: Div 1 Plant 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 71.8 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|
| Longitud(m) | 6.2 | 29.98 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.38 | 5.25 | 5 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 864 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$864 \times 1.8=1555.2 \text{ W.}$$

$$I=1555.2/230 \times 1=6.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.11

$$e(\text{parcial})=2 \times 53.88 \times 1555.2/50.94 \times 230 \times 2.5=5.72 \text{ V.}=2.49 \%$$

$$e(\text{total})=4.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.2.4 - Cálculo de la Línea: Div 1 Plant 4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 77.05 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------|------|-------|-----|-----|-----|-----|------|
| Longitud(m) | 21.7 | 29.98 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.38 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 648 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$648 \times 1.8 = 1166.4 \text{ W.}$$

$$I = 1166.4 / 230 \times 1 = 5.07 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.75

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 64.24 \times 1166.4 / 51.19 \times 230 \times 2.5 = 5.09 \text{ V.} = 2.21 \%$$

$$e(\text{total}) = 4.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.2.5 - Cálculo de la Línea: Emergencia 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 110 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 150.7 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
150.7x1.8=271.26 W.

$$I = 271.26 / 230 \times 1 = 1.18 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.19

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 110 \times 271.26 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 3.36 \text{ V.} = 1.46 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.2.6 - Cálculo de la Línea: Plantas 3-4 Div 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2149.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3869.1 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 3869.1 / 230 \times 0.8 = 21.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.8

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3869.1 / 49.06 \times 230 \times 4 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=1.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

5.2.7- Cálculo de la Línea: Div 2 Plant 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 59.53 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Longitud(m) | 4.3 | 19 | 1 | 4.22 | 5.25 | 5 | 5.38 | 5.12 | 5.25 | 5 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | |
| 108 | | | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 972 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$972 \times 1.8 = 1749.6 \text{ W.}$

$I = 1749.6 / 230 \times 1 = 7.61 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.94

$e(\text{parcial})=2 \times 39.57 \times 1749.6 / 50.79 \times 230 \times 2.5 = 4.74 \text{ V.} = 2.06 \%$

$e(\text{total})=3.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.2.8 - Cálculo de la Línea: Div 2 Plant 4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 55.6 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

| | | | | | | | | | | |
|--------------|---|------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Longitud(m) | 9 | 5.47 | 2.5 | 2.5 | 5.25 | 1.25 | 5.12 | 4 | 5 | |
| 5.38 | | | | | | | | | | |
| P.des.nu.(W) | 0 | 0 | 108 | 108 | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | |
| 108 | | | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | |
|--------------|------|-----|
| Tramo | 11 | 12 |
| Longitud(m) | 5.12 | 5 |
| P.des.nu.(W) | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 972 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$972 \times 1.8 = 1749.6 \text{ W.}$$

$$I = 1749.6 / 230 \times 1 = 7.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.94

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35.6 \times 1749.6 / 50.79 \times 230 \times 2.5 = 4.27 \text{ V.} = 1.85 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.2.9 - Cálculo de la Línea: Emergencia 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 108 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 205.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $205.5 \times 1.8 = 369.9 \text{ W.}$

$$I = 369.9 / 230 \times 1 = 1.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.34

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 108 \times 369.9 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 4.5 \text{ V.} = 1.96 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.86\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.2.10 - Cálculo de la Línea: Plantas 3-4 Div 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2014.1 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $3625.38 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 3625.38 / 230 \times 0.8 = 19.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.12

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3625.38 / 49.34 \times 230 \times 4 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=1.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

5.2.11 - Cálculo de la Línea: Div 3 Plant 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 57.47 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Longitud(m) | 12.1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.12 | 5.25 | 5 | 5 |
| P.des.nu.(W) | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | |
| 108 | | | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 1080 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$1080 \times 1.8 = 1944 \text{ W.}$

$I = 1944 / 230 \times 1 = 8.45 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.86

$e(\text{parcial})=2 \times 34.72 \times 1944 / 50.62 \times 230 \times 2.5 = 4.64 \text{ V.} = 2.02 \%$

$e(\text{total})=3.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.2.12 - Cálculo de la Línea: Div 3 Plant 4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 57.72 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

| | | | | | | | | |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Longitud(m) | 21.7 | 5.9 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.12 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 756 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$756 \times 1.8 = 1360.8 \text{ W.}$

$I = 1360.8 / 230 \times 1 = 5.92 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.38
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 42.62 \times 1360.8 / 51.07 \times 230 \times 2.5 = 3.95 \text{ V.} = 1.72 \%$
 $e(\text{total}) = 3.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.2.13 - Cálculo de la Línea: Emergencia 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 102 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 178.1 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $178.1 \times 1.8 = 320.58 \text{ W.}$

$I = 320.58 / 230 \times 1 = 1.39 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad
reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.26
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 102 \times 320.58 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 3.68 \text{ V.} = 1.6 \%$
 $e(\text{total}) = 3.5\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

5.2.14 - Cálculo de la Línea: Plantas 5 y 6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 5826.3 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $10487.34 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 10487.34 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 18.92 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad
reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 50.49
 $e(\text{parcial}) = 5 \times 10487.34 / 49.62 \times 400 \times 6 = 0.44 \text{ V.} = 0.11 \%$

$e(\text{total})=1.93\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

6 - SUBCUADRO

Plantas 5 y 6

6.1 - DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|---------------|----------|
| Div 1 Plant 5 | 864 W |
| Div 1 Plant 6 | 648 W |
| Emergencia 1 | 150.7 W |
| Div 2 Plant 5 | 972 W |
| Div 2 Plant 6 | 972 W |
| Emergencia 2 | 205.5 W |
| Div 3 Plant 5 | 1080 W |
| Div 3 Plant 6 | 756 W |
| Emergencia 3 | 178.1 W |
| TOTAL.... | 5826.3 W |

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 5826.3

6.2 .1 - Cálculo de la Línea: Plantas 5 y 6

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 5826.3 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

10487.34 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=10487.34/1,732 \times 400 \times 0.8=18.92$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.73

$e(\text{parcial})=0.3 \times 10487.34 / 48.9 \times 400 \times 4=0.04$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=1.94\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

6.2.2 - Cálculo de la Línea: Plantas 5-6 Div 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.1 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1662.7 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2992.86 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2992.86/230 \times 0.8=16.27 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.1 \times 2992.86 / 50.02 \times 230 \times 4=0.01 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

6.2.3 - Cálculo de la Línea: Div 1 Plant 5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 71.8 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|
| Longitud(m) | 6.2 | 29.98 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.38 | 5.25 | 5 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 864 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
864x1.8=1555.2 W.

$$I=1555.2/230 \times 1=6.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.11

$$e(\text{parcial})=2 \times 53.88 \times 1555.2 / 50.94 \times 230 \times 2.5=5.72 \text{ V.}=2.49 \%$$

$$e(\text{total})=4.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

6.2.4 - Cálculo de la Línea: Div 1 Plant 6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 77.05 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

| | | | | | | | |
|--------------|------|-------|-----|-----|-----|-----|------|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Longitud(m) | 21.7 | 29.98 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.38 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 648 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $648 \times 1.8 = 1166.4 \text{ W.}$

$I = 1166.4 / 230 \times 1 = 5.07 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.75

$e(\text{parcial}) = 2 \times 64.24 \times 1166.4 / 51.19 \times 230 \times 2.5 = 5.09 \text{ V.} = 2.21 \%$

$e(\text{total}) = 4.16\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

6.2.5 - Cálculo de la Línea: Emergencia 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 110 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 150.7 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $150.7 \times 1.8 = 271.26 \text{ W.}$

$I = 271.26 / 230 \times 1 = 1.18 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.19

$e(\text{parcial}) = 2 \times 110 \times 271.26 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 3.36 \text{ V.} = 1.46 \%$

$e(\text{total}) = 3.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

6.2.6 - Cálculo de la Línea: Plantas 5-6 Div 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2149.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $3869.1 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

[illegible]

| | | |
|--------------|------|-----|
| Tramo | 11 | 12 |
| Longitud(m) | 5.12 | 5 |
| P.des.nu.(W) | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 972 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $972 \times 1.8 = 1749.6 \text{ W.}$

$$I = 1749.6 / 230 \times 1 = 7.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.94

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35.6 \times 1749.6 / 50.79 \times 230 \times 2.5 = 4.27 \text{ V.} = 1.85 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

6.2.9 - Cálculo de la Línea: Emergencia 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 108 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 205.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $205.5 \times 1.8 = 369.9 \text{ W.}$

$$I = 369.9 / 230 \times 1 = 1.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.34

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 108 \times 369.9 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 4.5 \text{ V.} = 1.96 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

6.2.10 - Cálculo de la Línea: Plantas 5-6 Div 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2014.1 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $3625.38 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I=3625.38/230 \times 0.8=19.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.12

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3625.38 / 49.34 \times 230 \times 4 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

6.2.11 - Cálculo de la Línea: Div 3 Plant 5

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 57.47 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|----|
| Longitud(m) | 12.1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.12 | 5.25 | 5 | 5 |
| P.des.nu.(W) | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | |
| 108 | | | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 1080 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1080x1.8=1944 W.

$$I=1944/230 \times 1=8.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.86

$$e(\text{parcial})=2 \times 34.72 \times 1944 / 50.62 \times 230 \times 2.5 = 4.64 \text{ V.} = 2.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

6.2.12 - Cálculo de la Línea: Div 3 Plant 6

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 57.72 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Datos por tramo

| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Longitud(m) | 21.7 | 5.9 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.12 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 756 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$756 \times 1.8 = 1360.8 \text{ W.}$$

$$I = 1360.8 / 230 \times 1 = 5.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.38

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 42.62 \times 1360.8 / 51.07 \times 230 \times 2.5 = 3.95 \text{ V.} = 1.72 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.68\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

6.2.13 - Cálculo de la Línea: Emergencia 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 102 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 178.1 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $178.1 \times 1.8 = 320.58 \text{ W.}$

$$I = 320.58 / 230 \times 1 = 1.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.26

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 102 \times 320.58 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 3.68 \text{ V.} = 1.6 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

6.2.14 - Cálculo de la Línea: Plantas 7 y 8

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 7.5 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 5826.3 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $10487.34 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 10487.34 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 18.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 10 + TT \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.55

$e(\text{parcial}) = 7.5 \times 10487.34 / 50.5 \times 400 \times 10 = 0.39 \text{ V} = 0.1 \%$

$e(\text{total}) = 1.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

7 - SUBCUADRO

Plantas 7 y 8

7.1 - DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

| | |
|---------------|----------|
| Div 1 Plant 7 | 864 W |
| Div 1 Plant 8 | 648 W |
| Emergencia 1 | 150.7 W |
| Div 2 Plant 7 | 972 W |
| Div 2 Plant 8 | 972 W |
| Emergencia 2 | 205.5 W |
| Div 3 Plant 7 | 1080 W |
| Div 3 Plant 8 | 756 W |
| Emergencia 3 | 178.1 W |
| TOTAL.... | 5826.3 W |

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 5826.3

7.2.1 - Cálculo de la Línea: Plantas 7 y 8

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 5826.3 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

10487.34 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 10487.34 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 18.92 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.3

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 10487.34 / 50.72 \times 400 \times 10 = 0.02 \text{ V} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 1.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

7.2.2 - Cálculo de la Línea: Plantas 7-8 Div 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.1 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1662.7 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2992.86 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2992.86/230 \times 0.8=16.27 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.72

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.1 \times 2992.86 / 51.01 \times 230 \times 10=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

7.2.3 - Cálculo de la Línea: Div 1 Plant 7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 71.8 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|
| Longitud(m) | 6.2 | 29.98 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.38 | 5.25 | 5 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 864 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$864 \times 1.8=1555.2 \text{ W.}$$

$$I=1555.2/230 \times 1=6.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.11

$$e(\text{parcial})=2 \times 53.88 \times 1555.2 / 50.94 \times 230 \times 2.5=5.72 \text{ V.}=2.49 \%$$

$$e(\text{total})=4.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

7.2.4 - Cálculo de la Línea: Div 1 Plant 8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 77.05 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

| | | | | | | | |
|--------------|------|-------|-----|-----|-----|-----|------|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Longitud(m) | 21.7 | 29.98 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.38 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 648 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
648x1.8=1166.4 W.

$$I=1166.4/230 \times 1=5.07 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.75

$$e(\text{parcial})=2 \times 64.24 \times 1166.4 / 51.19 \times 230 \times 2.5 = 5.09 \text{ V.} = 2.21 \%$$

$$e(\text{total})=4.13\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

7.2.5 - Cálculo de la Línea: Emergencia 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 110 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 150.7 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
150.7x1.8=271.26 W.

$$I=271.26/230 \times 1=1.18 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.19

$$e(\text{parcial})=2 \times 110 \times 271.26 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 3.36 \text{ V.} = 1.46 \%$$

$$e(\text{total})=3.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

7.2.6 - Cálculo de la Línea: Plantas 7-8 Div 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2149.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3869.1 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3869.1/230 \times 0.8=21.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.8

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3869.1 / 49.06 \times 230 \times 4 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

7.2.7 - Cálculo de la Línea: Div 2 Plant 7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 59.53 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------|-----|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|----|
| Longitud(m) | 4.3 | 19 | 1 | 4.22 | 5.25 | 5 | 5.38 | 5.12 | 5.25 | 5 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | |
| 108 | | | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 972 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
972x1.8=1749.6 W.

$$I=1749.6/230 \times 1=7.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.94

$$e(\text{parcial})=2 \times 39.57 \times 1749.6 / 50.79 \times 230 \times 2.5 = 4.74 \text{ V.} = 2.06 \%$$

$$e(\text{total})=4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

7.2.8 - Cálculo de la Línea: Div 2 Plant 8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55.6 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|---|
| Longitud(m) | 9 | 5.47 | 2.5 | 2.5 | 5.25 | 1.25 | 5.12 | 4 | 5 | |
| 5.38 | | | | | | | | | | |
| P.des.nu.(W) | 0 | 0 | 108 | 108 | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | |
| 108 | | | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tramo | 11 | 12 | | | | | | | | |
| Longitud(m) | 5.12 | 5 | | | | | | | | |
| P.des.nu.(W) | 108 | 108 | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | | | | | | | | |

- Potencia a instalar: 972 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $972 \times 1.8 = 1749.6 \text{ W.}$

$$I = 1749.6 / 230 \times 1 = 7.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.94

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35.6 \times 1749.6 / 50.79 \times 230 \times 2.5 = 4.27 \text{ V.} = 1.85 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

7.2.9 - Cálculo de la Línea: Emergencia 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 108 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 205.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $205.5 \times 1.8 = 369.9 \text{ W.}$

$$I = 369.9 / 230 \times 1 = 1.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.34

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 108 \times 369.9 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 4.5 \text{ V.} = 1.96 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

7.2.10 - Cálculo de la Línea: Plantas 7-8 Div 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2014.1 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3625.38 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3625.38/230 \times 0.8=19.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.12

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3625.38 / 49.34 \times 230 \times 4 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

7.2.11 - Cálculo de la Línea: Div 3 Plant 7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 57.47 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|----|
| Longitud(m) | 12.1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.12 | 5.25 | 5 | 5 |
| P.des.nu.(W) | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | |
| 108 | | | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1080x1.8=1944 W.

$$I=1944/230 \times 1=8.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.86

$$e(\text{parcial})=2 \times 34.72 \times 1944 / 50.62 \times 230 \times 2.5 = 4.64 \text{ V.} = 2.02 \%$$

$$e(\text{total})=3.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

7.2.12 - Cálculo de la Línea: Div 3 Plant 8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 57.72 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Datos por tramo

| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Longitud(m) | 21.7 | 5.9 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.12 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 756 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $756 \times 1.8 = 1360.8 \text{ W.}$

$$I = 1360.8 / 230 \times 1 = 5.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.38

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 42.62 \times 1360.8 / 51.07 \times 230 \times 2.5 = 3.95 \text{ V.} = 1.72 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

7.2.13 - Cálculo de la Línea: Emergencia 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 102 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 178.1 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $178.1 \times 1.8 = 320.58 \text{ W.}$

$$I = 320.58 / 230 \times 1 = 1.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 102 \times 320.58 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 3.68 \text{ V.} = 1.6 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

7.2.14 - Cálculo de la Línea: Parte Superior

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11.5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1020 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1836 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I=1836/1,732 \times 400 \times 0.8=3.31 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.57

$e(\text{parcial})=11.5 \times 1836/51.41 \times 400 \times 4=0.26 \text{ V.}=0.06 \%$

$e(\text{total})=1.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

8.1 - Cálculo de la Línea: Div 1 exterior

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 105.3 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------|---|------|-------|-------|------|-------|-------|
| Longitud(m) | 9 | 1.05 | 19.26 | 19.26 | 18.2 | 19.26 | 19.26 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 510 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$510 \times 1.8=918 \text{ W.}$

$I=918/230 \times 1=3.99 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.12

$e(\text{parcial})=2 \times 57.68 \times 918/51.12 \times 230 \times 1.5=6 \text{ V.}=2.61 \%$

$e(\text{total})=4.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

8.2 - Cálculo de la Línea: Div 2 exterior

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 120.75 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| Longitud(m) | 24.45 | 1.05 | 19.26 | 19.26 | 18.2 | 19.26 | 19.26 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 510 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

| | | |
|--------------|-----|-----|
| Tramo | 11 | 12 |
| Longitud(m) | 16 | 21 |
| P.des.nu.(W) | 108 | 108 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 |

- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1080x1.8=1944 W.

$$I=1944/230 \times 1=8.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.65

$$e(\text{parcial})=2 \times 110.77 \times 1944 / 51.21 \times 230 \times 6 = 6.09 \text{ V.} = 2.65 \%$$

$$e(\text{total})=4.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

9.2 - Cálculo de la Línea: Alum Policia 3-4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 206.4 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-----|------|-------|-------|-----|-----|------|------|-------|----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Longitud(m) | 6.2 | 4.22 | 25.75 | 25.38 | 16 | 21 | 15.5 | 4.22 | 25.75 | |
| 25.38 | | | | | | | | | | |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 0 | 108 | 108 | |
| 108 | | | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | |
| Tramo | 11 | 12 | | | | | | | | |
| Longitud(m) | 16 | 21 | | | | | | | | |
| P.des.nu.(W) | 108 | 108 | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | | | | | | | | |

- Potencia a instalar: 1080 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1080x1.8=1944 W.

$$I=1944/230 \times 1=8.45 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.65

$$e(\text{parcial})=2 \times 110.77 \times 1944 / 51.21 \times 230 \times 6 = 6.09 \text{ V.} = 2.65 \%$$

$$e(\text{total})=4.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

9.3 - Cálculo de la Línea: Alum Policia 5-6

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 206.4 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-----|------|-------|-------|-----|-----|------|------|-------|----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Longitud(m) | 6.2 | 4.22 | 25.75 | 25.38 | 16 | 21 | 15.5 | 4.22 | 25.75 | |
| 25.38 | | | | | | | | | | |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 0 | 108 | 108 | |
| 108 | | | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | |
| Tramo | 11 | 12 | | | | | | | | |
| Longitud(m) | 16 | 21 | | | | | | | | |
| P.des.nu.(W) | 108 | 108 | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | | | | | | | | |

- Potencia a instalar: 1080 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1080 \times 1.8 = 1944$ W.

$I = 1944 / 230 = 8.45$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.65

$e(\text{parcial}) = 2 \times 110.77 \times 1944 / 51.21 \times 230 \times 6 = 6.09$ V. = 2.65 %

$e(\text{total}) = 4.47\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

9.4 - Cálculo de la Línea: Alum Policía 7-8

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 206.4 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-----|------|-------|-------|-----|-----|------|------|-------|----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Longitud(m) | 6.2 | 4.22 | 25.75 | 25.38 | 16 | 21 | 15.5 | 4.22 | 25.75 | |
| 25.38 | | | | | | | | | | |
| P.des.nu.(W) | 0 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 0 | 108 | 108 | |
| 108 | | | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | |
| Tramo | 11 | 12 | | | | | | | | |
| Longitud(m) | 16 | 21 | | | | | | | | |
| P.des.nu.(W) | 108 | 108 | | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | | | | | | | | |

- Potencia a instalar: 1080 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1080 \times 1.8 = 1944$ W.

$I = 1944 / 230 = 8.45$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.65

$e(\text{parcial})=2 \times 110.77 \times 1944 / 51.21 \times 230 \times 6 = 6.09 \text{ V.} = 2.65 \%$

$e(\text{total})=4.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

9.5 - Cálculo de la Línea: Escalera 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 618.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1113.3 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1113.3/230 \times 0.8=6.05 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.08

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1113.3 / 51.13 \times 230 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=1.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Escalera 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 97.07 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Datos por tramo

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Longitud(m) | 1.25 | 24.44 | 49.15 | 2.08 | 1.65 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | |
| 1.85 | | | | | | | | | | |
| P.des.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tramo | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | | | | |
| Longitud(m) | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | | | | | |
| P.des.nu.(W) | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |

- Potencia a instalar: 550 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
550x1.8=990 W.

$I=990/230 \times 1=4.3 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.26

$e(\text{parcial}) = 2 \times 88.74 \times 990 / 51.28 \times 230 \times 2.5 = 5.96 \text{ V.} = 2.59 \%$

$e(\text{total}) = 4.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

9.6 - Cálculo de la Línea: Emerg 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 128 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 68.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $68.5 \times 1.8 = 123.3 \text{ W.}$

$I = 123.3 / 230 \times 1 = 0.54 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 128 \times 123.3 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 1.78 \text{ V.} = 0.77 \%$

$e(\text{total}) = 2.6\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

9.7 - Cálculo de la Línea: Escalera 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 618.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1113.3 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 1113.3 / 230 \times 0.8 = 6.05 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.08

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1113.3 / 51.13 \times 230 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Escalera 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 24.93 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Datos por tramo

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Longitud(m) | 2.7 | 2.08 | 1.65 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | |
| 1.85 | | | | | | | | | | |
| P.des.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | |
| Tramo | 11 | 12 | 13 | | | | | | | |
| Longitud(m) | 1.85 | 1.85 | 1.85 | | | | | | | |
| P.des.nu.(W) | 55 | 55 | 55 | | | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |

- Potencia a instalar: 550 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$550 \times 1.8 = 990 \text{ W.}$$

$$I = 990 / 230 \times 1 = 4.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.47

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 16.6 \times 990 / 51.06 \times 230 \times 1.5 = 1.87 \text{ V.} = 0.81 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.64\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

9.8 - Cálculo de la Línea: Emerg 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 55 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 68.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$68.5 \times 1.8 = 123.3 \text{ W.}$$

$$I = 123.3 / 230 \times 1 = 0.54 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 55 \times 123.3 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.76 \text{ V.} = 0.33 \%$$

$e(\text{total})=2.16\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

9.9 - Cálculo de la Línea: Escalera 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 618.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1113.3 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1113.3/230 \times 0.8=6.05$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.08

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1113.3 / 51.13 \times 230 \times 2.5 = 0.02$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=1.83\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Escalera 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 69.77 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Datos por tramo

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Longitud(m) | 1.25 | 24.44 | 21.85 | 2.08 | 1.65 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | |
| P.des.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tramo | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | | | | |
| Longitud(m) | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 | | | | | |
| P.des.nu.(W) | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | | | | | |
| P.inc.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |

- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
550x1.8=990 W.

$I=990/230 \times 1=4.3$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.26

$e(\text{parcial})=2 \times 61.44 \times 990 / 51.28 \times 230 \times 2.5 = 4.13 \text{ V.} = 1.79 \%$
 $e(\text{total})=3.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

9.10 - Cálculo de la Línea: Emerg 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 103 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 68.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $68.5 \times 1.8 = 123.3 \text{ W.}$

$I = 123.3 / 230 \times 1 = 0.54 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial})=2 \times 103 \times 123.3 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 1.43 \text{ V.} = 0.62 \%$

$e(\text{total})=2.45\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

9.11 - Cálculo de la Línea: Seguridad

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1130 W.
- Potencia de cálculo:
 $1130 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 1130 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 2.04 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.28

$e(\text{parcial})=0.3 \times 1130 / 51.46 \times 400 \times 2.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=1.82\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

9.12 - Cálculo de la Línea: Camaras seguridad

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 30 W.
- Potencia de cálculo: 30 W.

$$I=30/230 \times 0.8=0.16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 26 \times 30 / 51.52 \times 230 \times 2.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.84\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

9.13 - Cálculo de la Línea: Barreras Aut

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: 800 W.

$$I=800/230 \times 0.8=4.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.29

$$e(\text{parcial})=2 \times 26 \times 800 / 51.28 \times 230 \times 2.5=1.41 \text{ V.}=0.61 \%$$

$$e(\text{total})=2.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

9.14 - Cálculo de la Línea: Detectores 1-2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 161.25 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 75 W.
- Potencia de cálculo: 75 W.

$$I=75/230 \times 0.8=0.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.01
 $e(\text{parcial})=2 \times 161.25 \times 75 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.82 \text{ V.} = 0.36 \%$
 $e(\text{total})=2.17\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

9.15 - Cálculo de la Línea: Detectores 3-4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 161.25 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 75 W.
- Potencia de cálculo: 75 W.

$$I=75/230 \times 0.8=0.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.01
 $e(\text{parcial})=2 \times 161.25 \times 75 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.82 \text{ V.} = 0.36 \%$
 $e(\text{total})=2.17\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

9.16 - Cálculo de la Línea: Detectores 5-6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 161.25 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 75 W.
- Potencia de cálculo: 75 W.

$$I=75/230 \times 0.8=0.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.01
 $e(\text{parcial})=2 \times 161.25 \times 75 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.82 \text{ V.} = 0.36 \%$

e(total)=2.17% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

9.17 - Cálculo de la Línea: Detectores 7-8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 161.25 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 75 W.
- Potencia de cálculo: 75 W.

$$I=75/230 \times 0.8=0.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 161.25 \times 75 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.82 \text{ V.} = 0.36 \%$$

$$e(\text{total})=2.17\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

10 - Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm ²) | I.Cálculo (A) | I.Admi.. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-------------------|------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| DERIVACION IND. | 63725 | 70 | 4x35Cu | 114.98 | 117 | 1.82 | 1.82 | 90 |
| | 20000 | 70 | 4x10+TTx10Cu | 36.09 | 49 | 1.44 | 1.44 | 63 |
| Ascensores | 22500 | 0.62 | 4x16+TTx16Cu | 40.6 | 59 | 0.01 | 1.83 | 40 |
| Plantas 1-2 Div 1 | 2992.86 | 0.1 | 2x4Cu | 16.27 | 31 | 0.01 | 1.82 | |
| Div 1 Plant 1 | 1555.2 | 71.8 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 6.76 | 21 | 2.49 | 4.31 | 20 |
| Div 1 Plant 2 | 1166.4 | 77.05 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.07 | 21 | 2.21 | 4.04 | 20 |
| Emergencia 1 | 271.26 | 110 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.18 | 15 | 1.46 | 3.28 | 16 |
| Plantas 1-2 Div 2 | 3869.1 | 0.3 | 2x4Cu | 21.03 | 31 | 0.02 | 1.84 | |
| Div 2 Plant 1 | 1749.6 | 59.53 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 7.61 | 21 | 2.06 | 3.9 | 20 |
| Div 2 Plant 2 | 1749.6 | 55.6 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 7.61 | 21 | 1.85 | 3.69 | 20 |
| Emergencia 2 | 369.9 | 108 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.61 | 15 | 1.96 | 3.8 | 16 |
| Plantas 1-2 Div 3 | 3625.38 | 0.3 | 2x4Cu | 19.7 | 31 | 0.02 | 1.84 | |
| Div 3 Plant 1 | 1944 | 57.47 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 8.45 | 21 | 2.02 | 3.86 | 20 |
| Div 3 Plant 2 | 1360.8 | 57.72 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.92 | 21 | 1.72 | 3.56 | 20 |
| Emergencia 3 | 320.58 | 102 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.39 | 15 | 1.6 | 3.44 | 16 |
| Plantas 3 y 4 | 10487.34 | 2.5 | 4x6+TTx6Cu | 18.92 | 32 | 0.06 | 1.87 | 25 |
| Plantas 5 y 6 | 10487.34 | 5 | 4x6+TTx6Cu | 18.92 | 32 | 0.11 | 1.93 | 25 |
| Plantas 7 y 8 | 10487.34 | 7.5 | 4x10+TTx10Cu | 18.92 | 44 | 0.1 | 1.91 | 32 |
| Parte Superior | 1836 | 11.5 | 4x4Cu | 3.31 | 24 | 0.06 | 1.88 | 20 |
| Div 1 exterior | 918 | 105.3 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 3.99 | 15 | 2.61 | 4.49 | 16 |
| Div 2 exterior | 918 | 120.75 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 3.99 | 21 | 1.98 | 3.86 | 20 |
| | 7776 | 0.3 | 4x16Cu | 14.03 | 66 | 0 | 1.82 | |
| Alum Policia 1-2 | 1944 | 206.4 | 2x6+TTx6Cu | 8.45 | 36 | 2.65 | 4.47 | 25 |
| Alum Policia 3-4 | 1944 | 206.4 | 2x6+TTx6Cu | 8.45 | 36 | 2.65 | 4.47 | 25 |
| Alum Policia 5-6 | 1944 | 206.4 | 2x6+TTx6Cu | 8.45 | 36 | 2.65 | 4.47 | 25 |
| Alum Policia 7-8 | 1944 | 206.4 | 2x6+TTx6Cu | 8.45 | 36 | 2.65 | 4.47 | 25 |
| Escalera 1 | 1113.3 | 0.3 | 2x2.5Cu | 6.05 | 23 | 0.01 | 1.83 | |

| | | | | | | | | |
|-------------------|--------|--------|----------------|------|----|------|------|----|
| Escalera 1 | 990 | 97.07 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 4.3 | 21 | 2.59 | 4.42 | 20 |
| Emerg 1 | 123.3 | 128 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.54 | 15 | 0.77 | 2.6 | 16 |
| Escalera 2 | 1113.3 | 0.3 | 2x2.5Cu | 6.05 | 23 | 0.01 | 1.83 | |
| Escalera 2 | 990 | 24.93 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 4.3 | 15 | 0.81 | 2.64 | 16 |
| Emerg 2 | 123.3 | 55 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.54 | 15 | 0.33 | 2.16 | 16 |
| Escalera 3 | 1113.3 | 0.3 | 2x2.5Cu | 6.05 | 23 | 0.01 | 1.83 | |
| Escalera 3 | 990 | 69.77 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 4.3 | 21 | 1.79 | 3.62 | 20 |
| Emerg 3 | 123.3 | 103 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 0.54 | 15 | 0.62 | 2.45 | 16 |
| Seguridad | 1130 | 0.3 | 4x2.5Cu | 2.04 | 21 | 0 | 1.82 | |
| Camaras seguridad | 30 | 26 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.16 | 21 | 0.02 | 1.84 | 20 |
| Barreras Aut | 800 | 26 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 4.35 | 21 | 0.61 | 2.43 | 20 |
| Detectores 1-2 | 75 | 161.25 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.41 | 21 | 0.36 | 2.17 | 20 |
| Detectores 3-4 | 75 | 161.25 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.41 | 21 | 0.36 | 2.17 | 20 |
| Detectores 5-6 | 75 | 161.25 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.41 | 21 | 0.36 | 2.17 | 20 |
| Detectores 7-8 | 75 | 161.25 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.41 | 21 | 0.36 | 2.17 | 20 |

Subcuadro Plantas 3 y 4

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm²) | I.Cálculo (A) | I.Admi.. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| Plantas 3 y 4 | 10487.34 | 0.1 | 4x4Cu | 18.92 | 27 | 0 | 1.88 | |
| Plantas 3-4 Div 1 | 2992.86 | 0.1 | 2x4Cu | 16.27 | 31 | 0.01 | 1.88 | |
| Div 1 Plant 3 | 1555.2 | 71.8 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 6.76 | 21 | 2.49 | 4.37 | 20 |
| Div 1 Plant 4 | 1166.4 | 77.05 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.07 | 21 | 2.21 | 4.1 | 20 |
| Emergencia 1 | 271.26 | 110 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.18 | 15 | 1.46 | 3.34 | 16 |
| Plantas 3-4 Div 2 | 3869.1 | 0.3 | 2x4Cu | 21.03 | 31 | 0.02 | 1.9 | |
| Div 2 Plant 3 | 1749.6 | 59.53 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 7.61 | 21 | 2.06 | 3.96 | 20 |
| Div 2 Plant 4 | 1749.6 | 55.6 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 7.61 | 21 | 1.85 | 3.75 | 20 |
| Emergencia 2 | 369.9 | 108 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.61 | 15 | 1.96 | 3.86 | 16 |
| Plantas 3-4 Div 3 | 3625.38 | 0.3 | 2x4Cu | 19.7 | 31 | 0.02 | 1.9 | |
| Div 3 Plant 3 | 1944 | 57.47 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 8.45 | 21 | 2.02 | 3.91 | 20 |
| Div 3 Plant 4 | 1360.8 | 57.72 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.92 | 21 | 1.72 | 3.61 | 20 |
| Emergencia 3 | 320.58 | 102 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.39 | 15 | 1.6 | 3.5 | 16 |

Subcuadro Plantas 5 y 6

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm²) | I.Cálculo (A) | I.Admi.. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| Plantas 5 y 6 | 10487.34 | 0.3 | 4x4Cu | 18.92 | 27 | 0.01 | 1.94 | |
| Plantas 5-6 Div 1 | 2992.86 | 0.1 | 2x4Cu | 16.27 | 31 | 0.01 | 1.94 | |
| Div 1 Plant 5 | 1555.2 | 71.8 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 6.76 | 21 | 2.49 | 4.43 | 20 |
| Div 1 Plant 6 | 1166.4 | 77.05 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.07 | 21 | 2.21 | 4.16 | 20 |
| Emergencia 1 | 271.26 | 110 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.18 | 15 | 1.46 | 3.4 | 16 |
| Plantas 5-6 Div 2 | 3869.1 | 0.3 | 2x4Cu | 21.03 | 31 | 0.02 | 1.96 | |
| Div 2 Plant 5 | 1749.6 | 59.53 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 7.61 | 21 | 2.06 | 4.02 | 20 |
| Div 2 Plant 6 | 1749.6 | 55.6 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 7.61 | 21 | 1.85 | 3.81 | 20 |
| Emergencia 2 | 369.9 | 108 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.61 | 15 | 1.96 | 3.92 | 16 |
| Plantas 5-6 Div 3 | 3625.38 | 0.3 | 2x4Cu | 19.7 | 31 | 0.02 | 1.96 | |
| Div 3 Plant 5 | 1944 | 57.47 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 8.45 | 21 | 2.02 | 3.98 | 20 |
| Div 3 Plant 6 | 1360.8 | 57.72 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.92 | 21 | 1.72 | 3.68 | 20 |
| Emergencia 3 | 320.58 | 102 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.39 | 15 | 1.6 | 3.56 | 16 |

Subcuadro Plantas 7 y 8

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist.Cálc (m) | Sección (mm²) | I.Cálculo (A) | I.Admi.. (A) | C.T.Parc. (%) | C.T.Total (%) | Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band. |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| Plantas 7 y 8 | 10487.34 | 0.3 | 4x10Cu | 18.92 | 50 | 0 | 1.92 | |
| Plantas 7-8 Div 1 | 2992.86 | 0.1 | 2x10Cu | 16.27 | 54 | 0 | 1.92 | |
| Div 1 Plant 7 | 1555.2 | 71.8 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 6.76 | 21 | 2.49 | 4.41 | 20 |
| Div 1 Plant 8 | 1166.4 | 77.05 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.07 | 21 | 2.21 | 4.13 | 20 |
| Emergencia 1 | 271.26 | 110 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.18 | 15 | 1.46 | 3.38 | 16 |
| Plantas 7-8 Div 2 | 3869.1 | 0.3 | 2x4Cu | 21.03 | 31 | 0.02 | 1.94 | |
| Div 2 Plant 7 | 1749.6 | 59.53 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 7.61 | 21 | 2.06 | 4 | 20 |
| Div 2 Plant 8 | 1749.6 | 55.6 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 7.61 | 21 | 1.85 | 3.8 | 20 |
| Emergencia 2 | 369.9 | 108 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.61 | 15 | 1.96 | 3.9 | 16 |

| | | | | | | | | |
|-------------------|---------|-------|----------------|------|----|------|------|----|
| Plantas 7-8 Div 3 | 3625.38 | 0.3 | 2x4Cu | 19.7 | 31 | 0.02 | 1.94 | |
| Div 3 Plant 7 | 1944 | 57.47 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 8.45 | 21 | 2.02 | 3.96 | 20 |
| Div 3 Plant 8 | 1360.8 | 57.72 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.92 | 21 | 1.72 | 3.66 | 20 |
| Emergencia 3 | 320.58 | 102 | 2x1.5+TTx1.5Cu | 1.39 | 15 | 1.6 | 3.54 | 16 |

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

| | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| M. conductor de Cu desnudo | 35 mm ² 240 m. |
| M. conductor de Acero galvanizado | 95 mm ² |
| Picas verticales de Cobre | 14 mm |
| de Acero recubierto Cu | 14 mm 10 picas de 2m. |
| de Acero galvanizado | 25 mm |

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 2.14 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.



INDICE ANEXO II INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

- 1 - OBJETO
- 2 - AMBITO DE APLICACIÓN
- 3 - COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO
- 4 - SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO
- 5 - VENTILACIÓN
- 6 - EXTINTORES PORTÁTILES
- 7 - HIDRANTES EXTERIORES
- 8 – BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS
- 9 – INSTALACIÓN DE COLUMNA SECA
- 10 - EVACUACIÓN
 - 10.1 - ORIGEN DE LA EVACUACION
 - 10.2 - RECORRIDOS DE EVACUACION
 - 10.3 - ALTURA DE EVACUACION
 - 10.4 - RAMPAS
 - 10.5 - ASCENSORES
 - 10.6 - ESCALERAS.
 - 10.7 - SALIDAS
 - 10.8 - SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN
- 11 - RESISTENCIA AL FUEGO Y CLASES DE MATERIALES:
 - ESTRUCTURA METALICA
- 12 - LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL
- 13 - ALUMBRADO DE EMERGENCIA



1 - OBJETO

El objeto de este anexo es establecer las condiciones que debe de cumplir la instalación de la red contra incendios para la protección de la totalidad del aparcamiento, teniendo en cuenta el documento básico de seguridad en caso de incendio del CTE.

Las diversas instalaciones contempladas son las siguientes:

- Red de extintores portátiles.
- Bocas de incendio equipadas.
- Hidrantes exteriores.
- Red de sistemas de detección de incendio (de humo y de calor)

Se añadirá además recubrimientos de mortero ignífugo a la estructura metálica y a los forjados.

Toda la distribución de las instalaciones contra incendio en el edificio se puede encontrar de forma detallada en los planos.

2 - AMBITO DE APLICACIÓN

En función de la actividad a desarrollar en la edificación objeto del presente proyecto, el edificio está clasificado como aparcamiento.

3 - COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Por ser un edificio de aparcamientos no integrado en establecimientos o centros comerciales, podemos considerar todo el edificio como un único sector de incendios

4 - SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA DE INCENDIO

El aparcamiento se halla protegido por detectores térmicos y de humos repartidos a los largo de todo el edificio exceptuando la parte de arriba, que al estar al aire libre no necesita de dichos detectores. La superficie que cubre cada uno de ellos es de 20 m²

Los detectores enviaran una señal al cuadro principal de la planta dos, y a partir de esta señal, el personal de seguridad actuara de acuerdo con el plan de emergencia de la universidad.

5 - VENTILACIÓN

Nuestro edificio cuenta con ventilación natural, y se ha justificado debidamente en el apartado 8 de la memoria descriptiva de este proyecto.



6 - EXTINTORES PORTÁTILES

Los extintores portátiles se han colocado de forma que cualquier persona en cualquier lugar del edificio disponga de uno a un máximo de 15 metros de distancia. Los extintores estarán siempre montados sobre los pilares, fijados por un soporte de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1.70 metros del suelo.

La carga de dichos extintores será revisada periódicamente, a fin de que estén siempre dispuestos para su uso.

Se colocaran carteles señaladores sobre los pilares donde haya un extintor. Los carteles serán fluorescentes y de dimensiones 297 X 210 mm.

7 - HIDRANTES EXTERIORES

El edificio cuenta con dos hidrantes exteriores, a fin de cumplir los requisitos del Documento Básico de Seguridad en caso de incendio, apartado 4, del CTE.

Uno de los hidrantes se encuentra a la altura de la planta 1, y el otro a la altura de la superficie.

Se colocaran señales que adviertan de la prohibición de aparcar cerca de los hidrantes, para evitar así su bloqueo.

8 – BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Las bocas de incendio serán de 25 mm de diámetro y 20 metros de longitud, con una longitud de chorro de 5 metros. Sus características técnicas serán:

- Armario: Dimensiones 650 alto x 680 ancho x 195 fondo. Construido en chapa blanca, pintado en pintura poliéster, con rejilla lateral para ventilación, entrada troquelada para toma de agua y taladros en parte inferior para desagüe. Bisagra integral y cerradura ABS abrefácil. Puerta encastrada disponible con metacrilato 440x440 desmontable o puerta ciega.
- Carrete: Pintado en rojo Ral 3002, de 525 mm, abatible 180°. Colector de poliamida-fibra de vidrio, anticorrosión y muy resistente a la fricción.
- Manguera: Semirrígida de 25 mm. y 20 metros de longitud, fabricada según Norma EN 694:2001 y con certificado de producto AENOR. Modelo SATUR - 25.
- Válvula del asiento: Con salida a 110°, con roscas de 1". Y con pieza de comprobación para el manómetro.
- Lanza: Variomatic de 25 mm, triple efecto (chorro, pulverización cónica y cierre) y rosca hembra de 1". Diámetro equivalente de 10mm.
- Manómetro: Con rosca de ¼" GAS. Escala de 0-16 kg/cm2.

La distribución queda reflejada en los planos. Las bocas pueden ser usadas en cada grupo de plantas.



En cuestión de mantenimiento se realizarán revisiones periódicas cada 3 meses, 1 y 5 años, con diferentes exigencias para cada una de estas revisiones obligatorias.

9 – INSTALACIÓN DE COLUMNA SECA

Aunque la instalación en columna seca se nos exige, el mismo CTE nos permite desecharla cuando no haya garantías de su utilidad.

En nuestro caso, puesto que el nivel de los servicios públicos es suficiente y la zona en la que se encuentra nuestro edificio no está aislada, podemos prescindir de la instalación en columna seca.

10 - EVACUACIÓN

10.1 - ORIGEN DE LA EVACUACION

Se considerará como origen de evacuación todo punto del edificio.

10.2 - RECORRIDOS DE EVACUACION

Vamos a describir en este apartado cuales son los recorridos de evacuación más favorables en cada caso, y luego describiremos el recorrido de la situación más desfavorable.

Cabe destacar que, aquellos que salgan al exterior por la planta 1 no habrán terminado la evacuación, pues esta zona está considerada como una de riesgo mínimo. La evacuación terminara cuando se haya llegado a la vía pública, para lo cual hay dos caminos, que están marcados en el plano de emplazamiento.

SITUACIÓN MAS FAVORABLE

La actuación en caso de incendio depende de la planta en la que se encuentre.

- Los situados en la planta 1 se dirigirán al exterior por las dos puertas que llevan a las escaleras exteriores, o bien por la entrada de vehículos, según lo que a cada uno le venga mejor
- Los situados en la planta 2 pueden, o bien bajar a la planta 1 y a través de los pasillos de las rampas de subida de la primera planta a la segunda y de allí salir, o bien subir a la planta 3 por los pasillos de las rampas de subida y de allí salir bajando los cuerpos de escaleras
- Los situados en la planta 3 harán lo mismo que los situados en la planta 1, pero teniendo en cuenta que no hay en este caso salida de vehículos, y que no podrán salir directamente al exterior, sino que tendrán que bajar la escalera que tomen.
- Los situados en la planta 4 tienen las mismas opciones que los situados en la planta dos, y aparte podrán bajar por el cuerpo de escaleras interior hasta la planta 2 y de allí tomar una



de las rutas antes indicada. También tienen la opción de usar los pasillos de las rampas que componen el carril rápido y llega hasta la planta 1

- Los situados en la planta 5 harán lo mismo que los situados en la planta 3, solo que, la evacuación se hará de forma ascendente hasta la parte superior, y de allí se saldrá a la vía pública.
- Los situados en la planta 6 tienen las mismas opciones que los situados en la planta 4, con la diferencia de que el recorrido de la escalera interior se hará en sentido ascendente hasta la parte superior, y de allí se saldrá a la vía pública.
- Los situados en las plantas 7 y 8 tienen las mismas opciones que los situados en las plantas 5 y 6.

Para facilitar los distintos recorridos, el alumbrado de emergencia llevara incorporadas flechas que señalaran la dirección hacia la que se deben dirigir los ocupantes del edificio para encontrar la salida más cercana a su posición. En la puerta el cuerpo de escaleras interior habrá un plano que indicara en cada caso el camino a seguir.

SITUACIÓN MAS DESFAVORABLE

La situación más desfavorable es aquella en la que una persona se encuentra en la planta 4 y el cuerpo de escaleras exterior más cercano a su posición a quedado inutilizado.

En ese caso, la persona se dirigirá hacia la rampa 2, bajara, y una vez en la planta 1, se dirigirá al otro cuerpo de escaleras exterior

10.3 - ALTURA DE EVACUACION

La altura máxima de evacuación será la octava planta, esto es 8.75 metros, puesto que la superficie no forma parte de este estudio al estar al aire libre.

10.4 - RAMPAS

Existen cuatro rampas en el edificio. Cada una de ellas mide 5 metros, siendo 1.5 metros el destinado al paso de personas y 3.5 metros para el paso de vehículos. Todas ellas tienen un ángulo de inclinación de 7.1°.

10.5 - ASCENSORES

Existen tres ascensores, uno interior y otros dos exteriores. No obstante, los ascensores no se contemplan dentro del sistema de evacuación, pues nunca se usara como ruta de evacuación.

10.6 - ESCALERAS.

Existen tres cuerpos de escalera, los cuales son idénticos tanto como en diseño estructural como en material usado para su construcción (metal). Los cuerpos exteriores proporcionan acceso a



las plantas impares (es decir, a las plantas 1, 3 5 y 7) y a la superficie, ofreciendo además salidas al exterior; mientras que el cuerpo interior proporciona comunicación entre las plantas pares (2, 4, 6, 8) y la superficie.

Las escaleras tienen cada uno una anchura de paso de 1,2 metros, siendo la anchura total de cada piso de escalera 2,7 metros. La inclinación de la subida es de 35,5°.

El número total de escalones es 7, con una huella de 25 cm y una contrahuella de 17.86 cm.

10.7 - SALIDAS

Los cuerpos de escalera exteriores proporcionan a cada planta impar dos salidas.

El cuerpo de escaleras interior por su parte, proporciona una comunicación de las plantas pares con la superficie, por la cual se puede salir del edificio fácilmente.

Aparte de estas, la entrada al edificio de vehículos situada en la planta 1, y la salida de vehículos situada en la planta 8 podrán ser usadas también como salida por aquellas personas que estén cerca.

10.8 - SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN

Las luminarias de emergencia llevarán incorporadas flechas que indicaran la dirección que se ha de seguir para encontrar la salida más cercana en cada caso.

Se pondrá además carteles señalizadores en todas las puertas del edificio.

11 - RESISTENCIA AL FUEGO Y CLASES DE MATERIALES:

De acuerdo con el DBSI, la resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales ha de ser del tipo R90.

Deberemos proteger tanto los perfiles metálicos como los forjados que hacen de suelo.

ESTRUCTURA METALICA

Para proteger a la estructura metálica usaremos morteros ignífugos, que permitirán a la estructura cumplir con las exigencias.

Para determinar el grosor de recubrimiento necesario, necesitamos primero los coeficientes de masividad de todos los tipos de perfiles metálicos presentes en la estructura:

- HEB 300 3 caras: 95.9 m⁻¹
- HEA 280 3 caras: 135.7 m⁻¹
- HEB 280 3 caras: 102.1 m⁻¹



- HEB 260 4 caras: 126.7 m^{-1}
- HEB 260 3 caras: 104.7 m^{-1}
- HEB 240 4 caras: 130.2 m^{-1}
- HEB 240 3 caras: 107.5 m^{-1}
- HEB 200 3 caras: 121.6 m^{-1}
- HEB 180 4 caras: 130.2 m^{-1}
- UPN 200 3 caras: 182.1 m^{-1}
- IPE 330 3 caras: 174.1 m^{-1}
- IPE 300 3 caras: 187.7 m^{-1}
- IPE 270 3 caras: 197.2 m^{-1}

Utilizando como referencia Promill Ignifugo, fabricado por Yesos Millán S.L, tenemos el siguiente espesor para cada perfil:

- HEB 300 3 caras: 19 mm
- HEB 280 3 caras: 19 mm
- HEA 280 3 caras: 21 mm
- HEB 260 4 caras: 21 mm
- HEB 260 3 caras: 19 mm
- HEB 240 4 caras: 21 mm
- HEB 240 3 caras: 19 mm
- HEB 200 3 caras: 20 mm
- HEB 180 4 caras: 21 mm
- UPN 200 3 caras: 23 mm
- IPE 330 3 caras: 22.5 mm
- IPE 300 3 caras: 23 mm
- IPE 270 3 caras: 23 mm

En el caso en el que, por las razones que fueran, se usara otro tipo de mortero ignifugo, sería necesario consultar las tablas del fabricante para comprobar que espesor de recubrimiento haría falta, usando eso sí, los mismos coeficientes de masividad.

FORJADO

Exceptuando los suelos de las plantas 1 y 2, que están hechos con el propio terreno, el resto de techos y suelos de nuestro edificio está constituido por forjados de chapa colaborante.

Los forjados mixtos hormigón/chapa son elementos vulnerables a la acción del fuego, debido a que la chapa actúa como refuerzo directamente expuesto a la temperatura. De acuerdo con el



EUROCÓDIGO 4 parte 1-2, la temperatura crítica de esa chapa se considera 350°C. Es necesaria la protección de este tipo de forjados, y para ello, aplicaremos también morteros ignífugos.

Hemos usado como referencia el mortero ignifugo PROMASPRAY, fabricado por la empresa PROMAT. En el caso de que, por las razones que fueran, se usase otro distinto, este deberá ser similar a este, y se deberá además adaptar el espesor acorde con lo que el fabricante especificara.

De acuerdo con su catálogo, PROMAT nos indica que, para una chapa colaborante con greca trapezoidal y una exigencia R90, el espesor será de 23 mm.

12 - LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

No existe ninguna zona de riesgo especial.

13 - ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Para realizar el estudio del alumbrado de emergencia se ha tomado como referencia la luminaria Philips FWC110 1xPL-S/2P9W.

Se han distribuido las luminarias de forma que cada una de ellas proporcione 300 lx por metro cuadrado.

Se han colocado, tal y como se puede ver en los planos, para alumbrar el centro de los carriles de circulación, los cuerpos de escalera y las rampas; en definitiva, por todos los recorridos de evacuación.